**Реферат на тему: “Космические технологии (научно-технические, экологические и экономические аспекты)”.**

**Содержание.**

1. Введение…………………………………………………………... 2
2. Динамика космических полетов………………………………… 4
3. Пионеры ракетно-космической техники……………………….. 4
4. Байконур – главный космодром начала космической эры……. 9
5. Как устроена ракета?...................................................................... 11
6. Как устроен искусственный спутник?.......................................... 11
7. Челноки в космосе……………………………………………….. 13
8. Техника космических исследований……………………………. 14
9. Классификация космических аппаратов………………………... 17
10. Полеты к другим мирам…………………………………………. 17
11. Социальное эхо технических катастроф……………………….. 18
12. Космическая безопасность……………………………………… 19
13. Международная космическая станция…………………………. 21
14. Технология в космосе…………………………………………… 23
15. Инструмент для космонавтов…………………………………... 26
16. Космический радиотелескоп КРТ……………………………… 26
17. Заключение: “Движение в околоземном пространстве”…….... 28
18. Литература………………………………………………………..30

**Введение.**

История космонавтики началась задолго до наступления космической эры. Именно тогда подготавливался и вызревал подспудно начавший в пятидесятых годах штурм Вселенной. В тридцатые годы теоретически уже все было ясно, были выведены основные математические формулы полетов, написаны научные книги о межпланетных путешествиях, инженеры работали над проектами и создали первые ракетные двигатели. Существовали научные общества межпланетных полетов, ученые-энтузиасты рассчитали траектории полетов к планетам, а фантасты нарисовали живые картины путешествий.

Мир, в котором мы живем, огромен, необозрим. Пространству нет ни начала, ни конца, оно беспредельно. Наука и техника помогли человеку изучать процессы, длящиеся тысячные и миллионные доли секудны.

Философы Древней Греции космосом считали Гармоничную Вселенную, в которой царит порядок и все подчиняется законам природы (в отличие от хаоса, где царствует слепой случай). Современные исследователи понимают под космосом то же самое, но их интересует вопрос: а какие законы управляют Вселенной? Чтобы понять это, космос изучали при помощи различных наземных устройств – радио- и оптических телескопов, счетчиков заряженных частиц и прочей научной аппаратуры.

Ровно за сто лет до того, как над Землей появился первый искусственный спутник, в сентябре 1857 года родился Константин Эдуардович Циолковский. Работая учителем провинциальной школы, в свободное время он читал, думал, вычислял, фантазировал, мечтал о покорении человеком космоса. Своим мысленным взором он смотрел сквозь целое столетие и видел многоступенчатые ракеты, автоматическое управление космическими кораблями, солнечную систему, ориентации межпланетного корабля в космическом пространстве.

Он высказал предположение о мыслящих существах в иных мирах. Им придуманы газовые рули для управления ракетой в космосе и атмосфере. Работами Циолковского интересовались ученые всего мира. Ученики Циолковского и его последовали создали первые в мире космические корабли. Циолковский теоретически обосновал межпланетные путешествия и страстно верил, что его мечту осуществят другие. Циолковский “научил” ракеты летать в космос. Причина движения ракеты заложена в ней самой: ее приводят в движение вытекающие из нее газы. Циолковский рассчитал, сколько нужно ракете топлива. Она должна поднять себя, поднять запас топлива, грузы, приборы, людей, она должна развить необходимую скорость для отрыва от Земли. Циолковский изобрел ракетный поезд – многоступенчатую ракету. В передней ракете находятся приборы и экипаж. Ступени ракеты работают поочередно: когда топливо в одной ступени выгорит, она сбрасывается, ракета становится легче. Начинает работать вторая ступень и т. д. Передняя ракета, как по эстафете, получает скорость, набранную предыдущими ракетами. Многоступенчатые ракеты, придуманные Циолковским, работали, совершенствовались, с их полетами воплотилась в жизнь гениального ученого.

1. **Динамика космических полетов.**

В XVII столетии Исаак Ньютон в “Математических началах натуральной философии” привел рисунок, изображающий траекторию движения ядра, вылетевшего в горизонтальном направлении из пушки, расположенной на высокой горе. Ученый заметил, что если пренебречь сопротивлением воздуха, то по мере возрастания начальной скорости ядро будет падать все дальше и дальше от места выстрела. Поэтому при некотором значении начальной скорости ядро может “окружить всю Землю и даже уйти в небесные пространства и продолжать удаляться до бесконечности”.

Через несколько столетий фантастическая ситуация, рассмотренная Ньютоном, стала реальностью. Весной 1955 г. в Советском Союзе было принято решение о строительстве космодрома Байконур, а 4 октября 1957 г. с него стартовала ракета, с помощью которой запущен первый в мире искусственный спутник Земли.

Для запуска искусственных спутников применяют ракеты, поднимающие спутник на заданную высоту и сообщающие ему в горизонтальном направлении требуемую скорость. После этого спутник отделяется от ракеты-носителя и продолжает дальнейшее движение под действием гравитационного поля планеты.

Если запускать спутники с разными скоростями, то с увеличением скорости тело сначала будет двигаться по эллипсам с фокусом в центре Земли, а затем перейдет на параболическую орбиту. В этом случае тело (космический аппарат) покинет пределы земного притяжения и сможет направиться к другой плапнете.

1. **Пионеры ракетно-космической техники.**

“Планета есть колыбель разума, но нельзя вечно жить в колыбели… Человечество не останется вечно на Земле, но, в погоне за светом и пространством, сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство”. Эти слова принадлежат великому мечтателю и замечательному русскому ученому Константину Эдуардовичу Циолковскому (1857-1935). Он никогда не строил и не запускал ракет, но его фундаментальный вклад в создание науки о полетах в космос признан во всем мире.

В 1895 г. Циолковский опубликовал книгу “Грезы о Земле и небе и эффекты всемирного тяготения”, в которой утверждал, что можно создать искусственный спутник. “Воображаемый спутник Земли, – писал ученый, – вроде Луны, но произвольно близкий к нашей планете, лишь вне пределов ее атмосферы, значит, – верст за 300 от земной поверхности, – представит, при очень малой массе, пример среды, свободной от тяжести”.

Циолковский предложил использовать в ракетах жидкое топливо, более выгодное по сравнению с твердым; разработал теорию многоступенчатых ракет, или “ракетных поездов”, в которых отработавшие ракетные ступени отбрасываются во время полета. Именно Циолковский научно обосновал возможность орбитальных полетов и создания искусственных космических станций, сформулировал принципы функционирования систем жизнеобеспечения межпланетного корабля. Многие идеи и проекты ученого воплотились в жизнь, стали реалиями XX столетия.

Ракета, в отличие от самолета, может летать за пределами земной атмосферы: для движения ей не нужен воздух. В соответствии с третьим законом Ньютона ракета будет перемещаться в сторону, противоположную направлению истечения газов, и в космическом пространстве. Впервые доказал это на практике американский профессор Роберт Годдарт (1882-1945). В 1912 г. он провел любопытный опыт: поместил ракету в большой стеклянный сосуд, из которого затем был выкачан воздух. Через 14 лет, 16 марта 1926 г., в американском городе Обурн Годдард осуществил успешный запуск первой в мире ракеты с жидкостным ракетным двигателем (ЖРД). Ракета поднялась на высоту 12,5 м, пролетев 56 м за 2,5 с. Однако он разрабатывал реактивные устройства не для космических полетов, а с целью доставки на большие высоты метеоприборов. В результате его труды сравнительно мало повлияли на прогресс ракетостроения, и, несмотря на явную экономическую мощь и наиболее развитую промышленность, США не стали страной первых ракет и спутников.

Создание ракетно-космической техники, как и любой совершенно новой, требует значительных затрат ресурсов, причем дело даже не в деньгах. Эти ресурсы, изъятые из других отраслей народного хозяйства, отдачу дадут через десятилетия. В рамках рыночной (или с элементами рынка) экономики подобное возможно только через военные расходы (иных примеров история не знает). А поэтому серьезные работы по созданию ракет развернулись именно там и тогда, где и когда ракеты оценили как перспективное оружие, и их разработки профинансировали как раз в таком качестве.

Исследования Р. Годдарда натолкнули немецкого изобретателя Макса Валье (1895-1930) на мысль использовать ракетный двигатель в качестве автомобильного. Двигатель, топливом для которого служила смесь этилового спирта и жидкого кислорода, вмонтировали в автомобиль марки “Рак-7”. Испытания прошли в апреле 1930 г. на аэродроме Темпельхоф в Берлине. Машина двигалась с большим шумом, оставляя за собой шлейф пепельно-красного дыма – продукт неполного сгорания топлива. Опыты с автомобилем-ракетой закончились трагически. В мае 1930 г. во время испытательного пробега двигатель взорвался, а сидевший за рулем Валье погиб.

Работы в области ракетной техники велись и в ССР. В 1931 г. в Москве начала действовать Группа изучения ракетного движения (ГИРД). Она объединила энтузиастов, ставших впоследствии ведущими конструкторами страны. В частности, у истоков ГИРДа стояли Фридрих Артурович Цандер (1887-1933) и Сергей Павлович Королев (1906 или 1907-1966). С момента основания Группа установила тесную связь с К. Э. Циолковским, оказавшим большое влияние на ее деятельность.

Ф. А. Цандлер занимался теорией реактивного движения, построил жидкостные ракетные двигатели ОР-1 и ОР-2. Через несколько лет усовершенствованный ОР-2 поставили на баллистическую и крылатую ракеты. Преждевременная смерть помешала ученому осуществить задуманные проекты, тем не менее его вклад в разработку элементов будущих ракетных систем весьма существенен.

В Ленинграде подобные исследования проводились в Газодинамической лаборатории (ГДЛ). В 1929 г. заведующий отделением ГДЛ Валентин Петрович Глушко (1908-1989) изобрел первый в мире электротермический ракетный двигатель, реактивную тягу в котором создавала струя газа, нагретого до высокой температуры электрическим током. Однако такой двигатель не мог вывести космический аппарат за пределы атмосферы, поэтому дальнейшие усилия группа под руководством Глушко сосредоточила на проектах ЖРД. В 1931 г. появился жидкостный ракетный двигатель ОРМ-1, работавший на смеси горючего (бензина или толуола) с окислителем (четырехокисью азота), а в 1933 г. – усовершенствованный двигатель жидкостного типа ОРМ-52. Его можно было установить не только на ракете, но также на истребителе И-4 (как дополнительный мотор) и на морской торпеде.

Развитию ракетостроения в Германии способствовали исследования профессора физики и математики Германа Оберта (1894-1989). Он обосновал возможность применения ракет в верхних слоях атмосферы, предложил использовать в двигателях различные топливные комбинации. Идеи Оберта заинтересовали многих ученых, и в 1927 г. группа энтузиастов основала в Германии Общество межпланетных сообщений. В 1930 г. под руководством Г. Оберта был создан ракетный двигатель “Кегельдюзе”, работавший на бензине и жидком кислороде, и построена ракета “Мирак” с этим двигателем. Испытания на берлинском полигоне Рейникендорф показали, что конструкция двигателя взрывоопасна и требует дальнейшей доработки. Тогда Оберт с помощниками построил новую, более надежную ракету “Репульсор”. Она поднималась на высоту порядка 1500 м.

В начале 30-х гг. деятельность энтузиастов перестала получать поддержку. Во-первых, в это время Германия переживала экономический кризис, а во-вторых, опыты с ракетами вызывали протесты жителей кварталов, прилегавших к полигону. В 1934 г. Общество межпланетных сообщений прекратило существование, но его разработками заинтересовались военные.

В 1933 г. при Управлении вооружений было организовано специальное подразделение по ракетной технике. Его сотрудник Вернер фон Браун (1912-1977) стал впоследствии ведущим конструктором Германии, а с 1945 г. – США. В 1934 г. на острове Бернум в Северном море под руководством фон Брауна проводились испытания ракет А-2, летавших на смеси жидкого кислорода и спирта; они достигали высоты 1500-200 м.

Очень скоро все работы над ракетами с ЖРД были засекречены, и начались целенаправленные исследования в интересах армии. На Балтийском побережье Германии, в местечке Пенемюнде, в 1937 г. построили крупный ракетный исследовательский центр.

По заданию Управления вооружений группа фон Брауна в 1942 г. создала крупную ракету А-4, известную во всем мире как V-2 (“Фау-2”). Ракета была способна доставлять боевую головку массой 1 т на расстояние до 275 км. В сентябре 1944 г. гитлеровские войска применили “Фау-2” для массированной бомбардировки Лондона. “Оружие возмездия”, как называли ракету немецкие военные, не смогло спасти фашистскую Германию от поражения во Второй мировой войне. Профессор фон Браун переехал в США, где продолжил свои исследования.

Выдающийся конструктор и ученый С. П. Королев стал в СССР ведущим специалистом в области ракетной техники еще до Второй мировой войны. 17 августа 1933 г. под его руководством в районе подмосковного поселка Нахабино была успешно запущена ракета ГИРД-09, работавшая на смеси жидкого кислорода и отвержденного бензина. Этот аппарат достиг высоты около 400 м. Спустя три года Королев спроектировал ракетопланер, поднимавшийся в воздух с помощью самолета – буксировщика. Первый полет состоялся 28 февраля 1940 г., включение ЖРД производилось на высоте 2600 м.

Менее чем через два десятилетия, 4 октября 1957 г., с помощью межконтинентальной баллистической ракеты Р-7, разработанной конструкторским бюро С. П. Королева, был осуществлен запуск первого в мире искусственного спутника Земли. Так была открыта космическая эра в истории человечества.

1. **Байконур – главный космодром начала космической эры.**

Решение о создании космодрома было принято в 1953 году, когда в нашей стране работал космодром Капустин Яр, придуманный для запуска целого ряда реактивных аппаратов, созданных под руководством С. П.Королева. На этом же космодроме осуществлены и первые запуски геофизических ракет под руководством академика А. А. Благонравова. Они дали очень многое для исследования космического пространства вплоть до высоты 400 км. Для создания первой межконтинентальной баллистической ракеты требовалась новая база, которая бы обеспечила соответствующую дальность полета. Траекторию полета следовало выбирать так, чтобы она проходила над малонаселенными пунктами с запада на восток. Энергетически выгоден запуск ракет именно в этом направлении, так как Земля своим вращением добавляет скорость. Из трех вариантов был выбран Байконур. Старт отсюда позволял осуществлять трассу длиной 6400 км через Камчатку. Строительство развернулось очень быстро. В тяжелейших условиях – температура до +45оС, пыль, грязь, очень много змей – люди строили космодром. Подчас в жуткой жаре отказывала техника, не заводились моторы, а люди выдерживали. Требования к качеству строительства были очень высокие. Конструкции должны быть прочными и долговечными. Основным являлось сооружение пускового стартового комплекса. С него и начато было строительство, затем развернуты все работы по строительству пускового минимума, т. е. наименьшее количество сооружений и оборудования, которые необходимы для первого пуска. Сюда входят электростанция, железная и шоссейная дороги, монтажный корпус, компрессорная, стартовые устройства и т. д. Специалисты, уже имевшие опыт Капустина Яра, творили чудеса, усилия всех строителей совершили чудо. Даже Королев не поверил: “Неужели создали?! В такой короткий срок!” 15 мая 1957 года в 18 часов 50 минут был произведен старт первой межконтинентальной баллистической ракеты. Эту дату не принято отмечать. Но о ней помнят как об одной из всех отечественной космической техники. Именно к ней был приурочен запуск ракеты-носителя “Энергия”, которая стартовала в этот день тридцать лет спустя. При телевизионных передачах из Байконура видно, как происходит выход ракеты из стартовых опор. Они отходят, раскрываясь, как лепестки тюльпана, которых так много весной в степи! Космодром – это не только гражданское сооружение, это полигон передовой инженерной мысли. Здесь проводятся все виды наземных и летных испытаний ракетно-космической техники. Здесь же располагаются хранилища для ракет-носителей, техники, заводы по производству компонентов криогенного топлива (здесь вырабатываются в год тысячи тонн жидкого кислорода и азота). Есть заправочные станции космических аппаратов, сложные контрольные системы оборудования, системы автоматического регулирования и управления. Все это обслуживается опытными и квалифицированными специалистами. Люди готовят ракеты к испытаниям, “учат” их летать. В состав космодрома входят также и оборудованные поля падения. Ракеты ведь, как правило, трехступенчатые, а то и четырехступенчатые, с разгонными блоками. Их нельзя отбрасывать куда попало – есть специальные отведенные места на удалении 300-400 км для первой ступени, 1200-1500 км для второй ступени. На космодроме работает метеослужба, расчетный центр, служба безопасности, анализа полученных измерений, химическая, аэродромная, автомобильная, медицинская.

Космодром – это целый комплекс, удивительный научно-технический город, где трудятся замечательные люди.

1. **Как устроена ракета?**

Корпус, двигатель, топливо, приборы и полезная нагрузка. Корпуса, цилиндрические тела ракет делаются из легких, прочных материалов: дюралюминия, титана, иногда из пластмассы. Двигатели у большинства современных ракет жидкостные, реактивные. В космосе нет кислорода, приходится, как говорят, возить горючее и окислитель. В камерах жидкостных двигателей горят спирт, керосин, а также другие виды высококалорийного топлива. Окислители – чистый кислород, азотная кислота. Есть ракеты, работающие на твердом топливе, у них горючее и окислитель в готовой смеси. “Пища” таких двигателей – порох различного состава. В последнее время ученые и инженеры работают над новыми видами твердого топлива, над новыми конструкциями ракетных двигателей. Например, ионный: электрическое поле разгоняет ионы – заряженные осколки атомов, “производимые” специальным генератором; или плазменный: смесь электронов и ионов разгоняется электрическим и магнитным полями. В ядерном двигателе рабочее вещество нагревается в реакторе, затем выбрасывается через сопло. Во всех типах ракет струя газов выбрасывается через отверстие – сопло – назад, толкая ракету вперед. Двигатель – это сила корабля, но сила слепая, без разума. Разум ракеты – ее приборы. Они строго следят за каждым колебанием, не дают отклониться от расчетной траектории.

1. **Как устроен искусственный спутник?**

Прорыв в космос совершила двухступенчатая ракета-носитель “Спутник”, трехступенчатые ракеты-носители “Восток” вывели на орбиту первые космические корабли с человеком на борту. С их помощью стартовали первые лунные станции, спутники серии “Космос”. Появление трехступенчатой ракеты-носителя “Союз” еще более расширило возможности космонавтики. Тяжелая многоступенчатая ракета-носитель “Протон”, способная нести на своем борту 20 тонн полезной нагрузки, помогла начать исследования Марса, Венеры и других планет, вывела в космос орбитальные станции “Салют” и “Мир”, которые служили и служат космическим домом для людей, работающих на орбите. В космическом комплексе размещаются оборудование, приборы, запасы воды и пищи, материалов. Космическая станция напоминает сразу и дом, и лабораторию, и машину, до отказа начиненную разнообразной техникой. Главное помещение станции – основной отсек – представляет собой два цилиндра разных диаметров, соединенных между собой конусом. В малом цилиндре располагаются рабочие места космонавтов и центральный пульт управления станцией. В конусе – “стадион” (самодвижущаяся дорожка) и другое оборудование для тренировки и медицинского контроля за здоровьем экипажа. При длительном полете приходится тренироваться каждый день, иначе мышцы в невесомости ослабнут. В большом цилиндре расположен холодильник, хранятся запасы воды и пищи, установлено устройство для подогрева воды. Здесь же оборудованы и специальные места: на ночь каждый космонавт укладывается в персональный спальный мешок и пристегивается ремнем. За стенкой основного отсека располагается негерметизируемый отсек с корректирующей двигательной установкой. С ее помощью космонавты по мере надобности меняют положение станции в пространстве, время от времени поправляют ее орбиту.

Хоть размеры станции и большие – длина около 25 м, масса – почти 25 т, объем герметизированных отсеков 100 м3, но тесновато все-таки. Слишком много оборудования приходится здесь размещать. Есть возможность создать более удобные условия для жизни и работы космонавтов на орбите – используют специализированные модули с научной аппаратурой, которые пристыковываются к станции. Станция имеет несколько стыковочных узлов, к которым, как к причалам, подходят транспортные корабли, доставляющие на орбитальную станцию экспедиции посещения, дополнительные грузы, оборудование. В космосе постоянно идет строительство. В будущем орбитальные станции появятся не только в окрестностях Земли, но и Луны, Марса, Венеры. Создавать поселения для космонавтов вместе с инженерами когда-нибудь будут и дизайнеры, и архитекторы. Человечеству, нашедшему дорогу в космос, предстоит ее прокладывать дальше и обживать нашу Солнечную систему.

1. **Челноки в космосе.**

Крылатый орбитальный корабль многоразового использования называют челноком. Он предназначен для выведения на орбиту вокруг Земли различных космических аппаратов, для доставки элементов межпланетных комплексов и для сборки на орбите крупногабаритных сооружений (радиотелескопов, антенн, солнечных батарей т. д.). Возвращаемый с орбиты на Землю корабль-челнок приносит с собой неисправные или отслужившие свой срок спутники, грузы, оборудование. Выполняя рейсы по маршруту Земля – космос – Земля, многоразовый корабль дает значительную экономию средств, так как космические аппараты очень дороги и, как правило, по стоимости изготовления дороже средств выведения, т. е. ракет-носителей. Поэтому выгодно продлевать срок службы космических аппаратов за счет их обслуживания на орбите или возращения на Землю с целью восстановления и ремонта. Первые многоразовые системы: американский “Спейс Шаттл” и отечественный “Энергия – Буран”. Двухступенчатая ракета-носитель выводит на орбиту возвращаемый корабль, похожий внешне на самолет, который и садится “по-самолетному” на трехопорное выпускающееся шасси. Американский космический челнок “Спейс Шаттл” совершил первый полет в 1981 году. Выполнили свои задачи орбитальные корабли “Колумбия”, “Дискавери”, “Индевор”, “Атлантис”. “Челленджер” известен своей печальной судьбой. 28 января 1986 года все человечество содрогнулось, наблюдая по телевидению взрыв уходящего в небо корабля, он потерпел катастрофу при старте через 75 секунд после запуска. Экипаж, состоявший из 7 астронавтов, погиб. Шагнули в бессмертие молодые, здоровые, красивые, сильные люди. Среди них женщина-астронавт Криста Маколифф, учительница, которая собиралась вести урок из космоса, рассказать детям Америки о том, как прекрасна и как мала наша Земля, как хрупко еще ее существование, как необходим ей мир. Полеты “Шаттла” возобновились в сентябре 1988 года. Это корабли-гиганты: 56 м высота в стартовом положении, масса на старте 2000 т, может нести полезный груз 30 т на орбиту и 15 т при возвращении на Землю. Экипаж до 7 человек может быть в полете 30 суток. Но “Буран” при немного меньших размерах и массе способен нести на орбиту и с орбиты такой же массы полезные грузы. 15 мая 1987 года состоялся запуск мощной ракеты-носителя “Энергия”, а 15 ноября 1988 года – первый испытательный полет орбитального корабля многоразового использования “Буран”. На космодроме Байконур для осуществления посадки “Бурана” был создан специальный аэродром с уникальной посадочной полосой твердого покрытия длиной 5 км и шириной 80 м. транспортная система “Энергия – Буран” имеет много важных и очень интересных перспектив.

1. **Техника космических исследований.**

4 октября 1957 г. Советский Союз осуществил запуск первого искусственного спутника Земли. Устройство, сделанное руками человека, впервые было выведено в космос. С тех пор исследование Вселенной стало одной из основных задач космической техники. К этой технике относят, во-первых, ракеты-носители, доставляющие научные приборы в околоземное и космическое пространство. Сегодня с их помощью выводят на орбиту спутники и межпланетные лаборатории массой в десятки и сотни тонн. Во-вторых, мощнейшую вычислительную аппаратуру, позволяющую рассчитывать траектории полета к планетам Солнечной системы и режимы посадки на них. В-третьих, сами научные приборы, способные безотказно работать в условиях вакуума, космического холода, в потоках ионизирующего излучения. В-четвертых, служебные системы и агрегаты, которыми оснащаются космические станции.

Космические исследования обходятся недешево. Например, орбитальный телескоп диаметром 1 м стоит в сто раз дороже наземного. Создание космического телескопа “Хаббл” с зеркалом диаметром 2,4 м обошлось американцам более чем в 6 млрд долларов. Но на эти траты приходится идти. Научная аппаратура сегодня приносит не менее половины всей астрофизической информации, поступающей в распоряжение ученых.

Главная причина, заставляющая выводить научную аппаратуру в космос, – влияние земной атмосферы. В ней распадаются заряженные частицы, прилетающие из глубин Вселенной и от Солнца, рассеиваются и поглощаются излучения. Атмосфера никогда не бывает спокойной: воздух дрожит, размывая изображения звезд в телескопах. Приборы в космосе не испытывают воздействия атмосферы и поэтому позволяют получить гораздо больше научной информации, чем наземные.

Но существуют задачи, которые в принципе невозможно решить без космической техники. Это непосредственное изучение атмосферы планет Солнечной системы и их поверхности, исследование межпланетного пространства.

Запуски искусственных спутников и межпланетных лабораторий продолжается. Техника космических исследований становится совершеннее, и с ее помощью мы все больше узнаем о Солнечной системе, о Галактике, о Вселенной.

Первой орбитальной станции стал советский “Салют” (до запуска аппарат именовался ДОС или “Заря”), стартовавший 19 апреля 1971 г. и работавший в пилотируемом режиме с 7 по 30 июня 1971 г. До 1986 г. на околоземной орбите отработали семь “Салютов” (позднее выяснилось, что три из них значительно отличались по конструкции от других, строились в военных целях и назывались “Алмазами”).

В 1973-1974 гг. в космосе функционировала американская орбитальная станция “Скайлэб” (“Небесная лаборатория”). При ее создании в качестве герметичного корпуса использовалась третья ступень лунной ракеты “Сатурн-5”, что позволило довести массу станции до 71 т, а суммарную продолжительность работы трех экипажей – до 171 суток. Однако аппарат, предназначенный в основном для утилизации “лишних” лунных ракет, не имел перспектив развития и остался в единственном экземпляре.

С 1986 по 2001 г. в космосе работал орбитальный комплекс “Мир”, собранный на околоземной орбите из семи отдельных модулей. На нем впервые постоянно присутствовали космонавты и регулярно менялись экипажи. В дальнейшем планировалось строительство комплекса “Мир-2” из более крупных модулей (100 т вместо 20 т). Сам комплекс превратился бы в базу для пилотируемых, посещаемых и автоматических космических аппаратов, решающие различные научные, народно-хозяйственные и военные задачи. Но события, произошедшие в нашей стране в 1988-1933 гг., сделали невозможной реализацию этого проекта.

В США с начала 80-х гг. велись работы над созданием орбитальной станции “Фридом” (“Свобода”). Сложность и масштабность поставленных перед комплексом задач, отсутствие опыта строительства подобных конструкций способствовали значительному удорожанию программы, и в конце концов ее закрыли.

Поиски средств, нужных для выживания космической отрасли, при катастрофическом сокращении, государственного финансирования – в России, необходимость как-то оправдаться перед налогоплательщиками за расходование колоссальных средств без видимого результата – в США привели к возникновению совместного проекта орбитальной станции “Альфа”, строящейся сейчас под названием “Международная космическая станция” (МКС). Несмотря на увеличение массы и размеров, а также успешное решение ряда сложнейших организационных проблем, МКС не имеет существенных качественных преимуществ перед ОК “Мир” и представляет собой шаг назад по сравнению с проектами “Мир-2” и “Фридом”.

1. **Классификация космических аппаратов.**

Космические аппараты (КА) по наличию на борту людей подразделяются на пилотируемые и автоматические. У первых обязательно есть герметичная кабина экипажа, система обеспечения жизнедеятельности и система возращения космонавтов на Землю (либо устройства перехода на другой КА, имеющий такие средства). При этом все пилотируемые КА (кроме воздушно-космического самолета “Спейс Шаттл”) способны выполнить беспилотный полет.

По характеру полета, его траектории, среди КА различают спутники, находящиеся на околоземных орбитах; межпланетные (разгоняемые до второй космической скорости или еще выше) посадочные аппараты; ракетоносители; разгонные блоки (они же космические буксиры); воздушно-космические самолеты.

Наконец, в соответствии с целями использования выделяют КА и научно-исследовательские, народно-хозяйственные (коммерческие), экспериментальные, транспортные, военные…

1. **Полеты к другим мирам.**

При межпланетных полетах целесообразно производить запуск космического корабля в направлении движения Земли вокруг Солнца, чтобы максимально использовать энергию этого движения. При полете к планетам, более удаленным от Солнца, чем Земля, движение в простейшем случае происходит по эллипсу с Солнцем в одном из фокусов. Пытаясь сократить время полета, можно так выбрать траекторию, чтобы она проходила вблизи других планет. Их сила притяжения приведет к дополнительному ускорению корабля. Например, если при полете на Уран использовать траекторию, проходящую вблизи Юпитера, можно сократить время перелета в три раза.

1. **Социальное эхо технических катастроф.**

Технической катастрофой века называют взрыв на Чернобыльской атомной электростанции (АЭС) и вызванное им радиоактивное заражение обширных районов Украины, Белоруссии и России. Произошло же следующее.

25 апреля 1986 г. оператор четвертого энергоблока Чернобыльской АЭС начал снижать мощность реактора, чтобы поставить его на плановый осмотр и ремонт. Одновременно по указанию главного инженера он должен был провести эксперимент: проверить, сколько времени после прекращения подачи пара из реактора турбина будет вращать электрический генератор и вырабатывать ток. Такие испытания проводились здесь и раньше. Главный инженер был обязан согласовать их программу со специалистами, прежде всего с физиком АЭС. Но он этого не сделал. Так произошло первое, как будто незначительное нарушение правил.

Начав эксперимент, оператор допустил еще ряд мелких ошибок и, кроме того, отключил систему аварийной защиты и автоматическое управление. С этого момента судьба станции стала полностью зависеть от опыта и быстроты реакции оператора.

26 апреля в 1 час 23 минуты 04 секунды персонал АЭС, выполняя программу эксперимента, прекратил подачу пара на турбину. И в этот момент в результате ранее сделанных ошибок мощность реактора за одну только секунду внезапно увеличилась в 13 раз. Последовавшая в 1 час 23 минуты 40 секунды команда начальника смены ввести стержни аварийной защиты опоздала: пар разорвал трубопроводы, прогремели два взрыва. Верхняя часть реактора оказалась разрушенной, и часть ядерного горючего была выброшена наружу. Загорелась крыша реакторного зала.

Причин аварии несколько, но главная все же заключается в том, что руководители АЭС плохо контролировали работу персонала станции, а он оказался недостаточно подготовленным и проявил недопустимую беспечность, грубо нарушив служебные инструкции.

Еще одна техническая катастрофа произошла 28 января 1986 г. на космодроме имени Джона Кеннеди в США при запуске космического челнока “Челленджер”. Операторы телевизионных компаний разных стран вели передачу прямо с места события. Наблюдательную площадку космодрома заполнили родственники астронавтов, представители правительства, журналисты. При всеобщем ликовании ракета устремилась вверх, стала набирать высоту и… на глазах у потрясенных людей внезапно превратилась в огромный огненный шар. Невольными свидетелями гибели астронавтов стали миллионы телезрителей во всем мире.

Причины столь разных технических катастроф по сути одинаковы: они заключаются не столько в несовершенных механизмах и приборах (которые никогда не бывают абсолютно надежными), сколько в плохой организации их использования.

1. **Космическая безопасность.**

За миллиарды лет своего полета в бесконечном пространстве Земля не раз принимала случайные удары соседей по Вселенной. В подавляющем большинстве случаев наша планета встречалась (и продолжает встречаться) с метеорами и метеоритами. Чаще всего единственным последствием подобных встреч бывает вспышка сгорающего в атмосфере гостя. В далеком прошлом Землю посещали и крупные метеоры, и даже астероиды.

Астероиды (от греч. “астероэйдейс” – “звездоподобные”) – очень большие (от 1 до 1000 км в диаметре) тела, которые можно считать уже малыми планетами. Падение такого камушка массой до нескольких миллионов тонн эквивалентно мощнейшему ядерному удару. Нетрудно представить его последствия, например, в районе мегаполиса или атомной электростанции.

Чтобы надежно защитить планету от вторжения астероидов, нужно прежде всего научиться их обнаруживать, и чем раньше – тем лучше. Для дальнего обнаружения используется радиолокация. Уникальные радиолокационные станции с антеннами диаметром в десятки метров и передатчиками, потребляющими мегаватты электроэнергии, могут отслеживать искусственные спутники на расстоянии 40 тыс. км. Система же противометеоритной обороны (ПМО) должна обнаруживать небесные тела за 300-400 млн. км. Ближе будет уже поздно.

Для этого придется построить огромные, многокилометровые радары. Они будут находиться на околоземных орбитах, на Луне, а может быть, и на околосолнечных орбитах. Пока же единственная надежда землян – телескопы. Астероид в них виден как маленькая звездочка, движущаяся “беззаконным” образом. Нужны специальные средства обработки изображения, позволяющие выделить из всей массы астрономических объектов те, чья траектория полета “попадает” в Землю. Часть такой системы обнаружения уже существует. Для слежения за спутниками и решения чисто астрономических задач сегодня используются мощнейшие вычислительные комплексы с соответствующим программным обеспечением. При необходимости они пригодны и для ПМО.

Следующая задача – предотвратить столкновение космического объекта с Землей. Это можно сделать двумя способами: перевести его на другую траекторию или разбить на осколки, которые сгорят в атмосфере.

Наиболее естественное решение – установить на “опасном” астероиде ракетные двигатели и “столкнуть” его с пути, ведущего к Земле. Уже сегодня ученые и инженеры серьезно работают над проектами доставки на астероиды технических средств, способных это сделать.

Для разрушения астероида можно взорвать термоядерный заряд. Однако даже самые мощные из существующих, 100-мегатонные, боеприпасы не в состоянии разбить астероид диаметром даже около 1 км. Придется, видимо, применять более сложные методы – ставить, например, несколько зарядов, взрывные волны которых будут складываться, раскалывая астероид.

Сложность другого рода возникает, когда речь идет о теле размером 20-30 м. Теми же средствами оно будет обнаружено гораздо позже, но вероятность именно такого визита больше. Поэтому кроме систем орбитального базирования нужна еще ПМО “ближнего рубежа” с арсеналом уже существующих ракет-носителей и межконтинентальных баллистических ракет.

К сожалению, метеориты и астероиды не единственная опасность, которая грозит нам из космоса. Другая проблема – космический мусор. Это обломки ракет-носителей и спутников, по разным причинам прекративших функционировать, которые продолжают обращаться вокруг Земли. Под влиянием различных факторов, например солнечного ветра или утечки компонентов топлива, они хаотически меняют траекторию полета, нередко сталкиваясь между собой. В результате появляются новые осколки. В ближайшее время придется весь этот мусор убирать, посылая многоразовые корабли-сборщики. А в будущем – перестать “сорить” в космосе.

1. **Международная космическая станция.**

Рассчитанные на долгое пребывание в космос обитаемые научные станции – устройства настолько сложные и дорогие, что для их создания и эксплуатации необходимы объединенные усилия и опыт инженеров и ученых многих стран.

Идея создания международной космической станции возникла в начале 90-х гг. Проект стал действительно международным, когда к России и США присоединились Канада, Япония и Европейское космическое агентство. Общий внутренний объем станции после сборки ее на орбите составит 1217 м3, масса – 377 т, из которых 140 т – российские компоненты, 37 т – американские. Расчетное время работы международной станции – 15 лет.

Американцы изготовляют для станции научную лабораторию, жилой модуль, стыковочные блоки “Ноуд-1” и “Ноуд-2”. Российская сторона разрабатывает и поставляет функционально-грузовой блок, универсальный стыковочный модуль, транспортные корабли снабжения, служебный модуль и ракету-носитель “Протон”.

Большую часть работ выполняет Государственный космический научно-производственный центр имени М.В. Хруничева. Центральной частью станции станет функционально-грузовой блок, по размерам и основным элементам конструкции аналогичный модулям “Квант-2” и “Кристалл” станции “Мир”. Его диаметр – 4 м, длина – 13 м, масса – более 19 т. Блок будет служить домом для космонавтов в начальный период сборки станции, а также для обеспечения ее электроэнергией от солнечных панелей и хранения запасов топлива для двигательных установок. Служебный модуль создан на основе центральной части разрабатывавшейся в 80-х гг. станции “Мир-2”. В нем космонавты будут жить постоянно и проводить эксперименты.

Участники Европейского космического агентства разрабатывают лабораторию “Колумбус” и автоматический транспортный корабль под ракету-носитель “Ариан-5”. Канада поставляет мобильную систему обслуживания, Япония – экспериментальный модуль.

Для сборки международной космической станции потребуется выполнить 28 полетов на американских кораблях типа “Спейс шаттл”, 17 запусков российских ракет-носителей и один запуск “Ариана-5”. Доставят экипажи и оборудование к станции 29 российских кораблей “Союз-ТМ” и “Прогресс”.

Автоматические межпланетные станции (АМС) доставляют земные научные приборы непосредственно к объектам изучения, дают возможность увидеть другие небесные тела в ракурсе, недоступном при наблюдении с Земли. Только АМС показали нам обратную сторону Луны, поверхность Венеры, луны Юпитера и Сатурна, ядро кометы Галлея.

АМС пережили в 80-х гг. ХХ в. “кризис гигантизма”, когда строились тяжелые многоцелевые станции, способные за один полет решить сразу ряд научных задач. Вершиной этого направления стали советские “Фобосы”, американский “Кассини” и международный “Галилео”. Их создания обходилось в колоссальные суммы, для запуска требовались самые мощные средства выведения, а значит, цена аварий или технических ошибок была крайне высока.

Сегодня в космосе работают АМС, непохожие на прежние. Они намного легче и проще, их круг задач значительно уже. На них широко используется новейшая приборная элементарная база, которую выпускают крупными сериями для иных целей. В результате АМС стали заметно дешевле.

1. **Технология в космосе.**

Земная технология развивается не одно тысячелетия, и сегодня, кажется, с ее помощью можно сделать все, что угодно. Тем не менее в каждом технологическом процессе на нашей планете должна учитываться сила тяжести. Из-за нее вода и масло не смешиваются (у них разная плотность, и масло всплывает в воде), нельзя вырастить правильный кристалл с требуемым распределением компонентов т. д. На околоземной орбите сила тяжести отсутствует. Поэтому в космосе рационально развернуть производство сверхчистых материалов с заданными свойствами. Например, кристаллов для высокоточных оптических приборов (в частности, для твердотельных лазеров) и микросхем.

Во всем мире 80 % готовых микросхем уходит в брак – в основном по причине неравномерного строения исходных кристаллов, выращенных в гравитационном поле Земли. Существенное – в масштабах микросхемы – влияние оказывает и материал стенок кристаллизатора, неизбежно попадающий в расплав.

В невесомости таких проблем нет. Можно подвесить расплав в магнитном или электрическом поле, в лучах лазеров, и он не будет контактировать со стенками рабочей камеры. Можно регулировать распределение компонентов расплава и рост кристалла с помощью все тех же полей и лучей.

В условиях невесомости значительно легче проводить очистку органических смесей. Входящие в них частицы имеют электрический заряд, а значит, в электрическом поле будут двигаться по траекториям, определяемым соотношением их заряда и массы. На Земле большие помехи вносит сила тяжести.

Еще одно направление космической технологии связано с созданием внеземных конструкций. В невесомости отпадает необходимость в прочных, устойчивых опорах, в вакууме нет ни ветра, ни осадков. Да и коррозии нечего опасаться.

Все космические сооружения можно разделить на две большие группы: негерметичные и герметичные. Последние наполняются газом (не обязательно воздухом) или жидкостью. Они должны выдерживать внутреннее давление, здесь недопустимы утечки содержимого.

Практического опыта сборки в космическом пространстве герметичных объектов с помощью привычных способов – сварки или склейки – пока нет. Освоена и отлажена только стыковка разъемных соединений.

Намертво соединить детали в космическом вакууме несложно. Если температура хотя бы чуть-чуть выше абсолютного нуля, на поверхности стыка атомы металла постепенно перемещаются из одной детали в другую. Такая диффузия в конце концов приводит к холодной сварке. На Земле этому процессу мешает пленка окиси, возникающая под действием кислорода воздуха и паров воды. В космическом вакууме окисная пленка не образуется, и приходится даже принимать специальные меры, чтобы не “схватились” контактирующие детали, которые не нужно сваривать.

Существуют и другие способы соединения. Например, на орбитальном комплексе “Мир” две фермы построены из заранее заготовленных стержней, соединенных муфтами из нитинола (металлического сплава никеля и титана), обладающего памятью формы. Это позволяет при необходимости разобрать ферму и смонтировать ее в другом месте.

С увеличением размеров конструкций возрастают их термические деформации. Освещенная Солнцем поверхность на околоземной орбите нагревается до 150 0С и расширяется, теневая – остывает почти до – 150 0С и сжимается. В результате ферма стремится изогнуться в сторону тени. Поэтому весьма перспективны в качестве материалов для космических ферм композиты (композиционные материалы), особенно углепластики, которые деформируются гораздо меньше металла. В них сочетаются химически разнородные компоненты с четкой границей раздела между ними. Эти необычные материалы характеризуются свойствами, которыми не обладает ни один компонент в отдельности.

Композиты нельзя сваривать, резать и сверлить. Детали, изготовленные из этих материалов, можно снабжать муфтами, соединить которые уже несложно.

В космических конструкциях бывают нужны и большие поверхности – отражатели, концентраторы, экраны и т. п. Разумеется, допустимо монтировать их на жестком каркасе. Но есть и другие способы. Например, можно наполнить газом сферу. Однако вакуум и высокий уровень радиации быстро разрушают полимерную пленку. Интересный вариант предложили американцы, после того как их гигантский надувной спутник-ретранслятор “Эхо” буквально снесло с орбиты *солнечным ветром*: надувная конструкция расправляет проволочную сетку, после чего пленка испаряется. Сетка же служит для радиоволн прекрасным зеркалом.

Группа конструкторов Ракетно-космической корпорации “Энергия” имени С. П. Королева, возглавляемая В. С. Сыромятниковым, разработала иной способ. Тонкую пленку растягивают силы инерции при вращении всей конструкции. Проведенный 4 февраля 1993 г. на беспилотном грузовом корабле “Прогресс М-15” эксперимент по развертыванию 20-метрового отражателя прошел успешно.

1. **Инструмент для космонавтов.**

В начале 80-х гг. в Институте электросварки имени Е. О. Патона был создан универсальный ручной инструмент (УРИ), предназначенный для резки, сварки и пайки металлов, а также напыления покрытий в открытом космосе. Это первое в мире устройство, которым работали на орбитальной станции, а не в камере с опытными образцами.

Блок питания в УРИ соединен кабелем с рабочей головкой массой 3,5 кг, выполненный в виде пистолета, рукоятка которого подогнана под перчатку скафандра. В “пистолете” установлена двухствольная электронная пушка с ускоряющим напряжением 5 кВ и потребляемой мощностью 1 кВт. Один ствол предназначен для резки и сварки металла, другой – для напыления веществ, подаваемых из отдельной емкости. В комплект прибора входит кассета с образцами, на которых проводится регулировка и настройка УРИ. Все его агрегаты размещены в контейнере размерами 40х45х50 см и массой 30 кг.

На станции “Салют-7” в открытом космосе с УРИ работали космонавты С. Е. Савицкая и В. А. Джанибеков. Позднее Л. Д. Кизим и В. А. Соловьев перевезли агрегат на станцию “Мир”.

1. **Космический радиотелескоп КРТ.**

Чем больше антенна радиотелескопа улавливает энергии, идущий от небесного тела, тем такой телескоп лучше. На Земле диаметр поворотных антенн радиотелескопов уже достиг 75 м, а неподвижных – превысил 500 м. но они принимают не только излучение далеких звезд и галактик, но и неизмеримо более сильные помехи от линий электропередачи, транспорта и промышленных предприятий. Выделение полезного сигнала на их фоне – задача повышенной сложности.

Антенну радиотелескопа любых размеров можно собрать в космосе из отдельных элементов, но можно и доставить ее ракетой-носителем в сложенном виде. Тогда антенна должна раскрываться, раскладываться на орбите. Задача осложняется тем, что антенна (по существу, зеркало, собирающее радиоволны) не плоская, а должна иметь сложную (параболическую) форму. Уменьшенная модель такой раскладной конструкции уже была испытана.

В 1979 г. на орбитальной станции “Салют-6” раскрылась 10-метровая антенна КРТ-10 из трубчатых стержней, соединенных тросиками. Стержни были уложены параллельно друг другу в компактный пакет; при натяжении тросиков конструкция превратилась в вогнутый шестиугольник с диаметром описанной окружности 10 м. К трем углам на складных фермах крепился размещенный в фокусе зеркала облучатель антенны.

Испытания показали хороший результат, но прошли не без приключений. При отстыковке телескопа от станции тросик зацепился, и космонавту В. В. Рюмину пришлось выйти в открытый космос, отрезать тросик и оттолкнуть антенну.

**Заключение.**

У многих стран есть долгосрочные программы по освоению космоса. В них центральное место занимает создание орбитальных станций, так как именно с них начинается цепочка наиболее крупных этапов овладение человечеством космического пространства. Уже осуществлен полет на Луну, успешно проходят многомесячные полеты на борту межпланетных станций, автоматические аппараты побывали на Марсе и Венере, с пролетных траекторий исследовали Меркурий, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун. За последующие 20 – 30 лет возможности космонавтики еще более возрастут. Будут созданы экспериментальные спутниковые солнечные электростанции, на орбите будут созданы сборочно-операционные центры, на Луне базы-форпосты для посылки первой экспедиции на Марс. В околоземном и окололунном пространстве развернется сеть автоматических релейных спутников, которая практически превратит весь район между Землей и Луной в гигантскую антенную систему, способную следить за движением космических кораблей в Солнечной системе и за ее пределами. Это, конечно, будет способствовать дальнейшему проникновению человека в космос. Цель исследований многосторонняя: научная – человеку всегда было интересно узнавать о свойствах окружающего его мира, о законах его существования; прикладная – космос служит людям, помогает наблюдать глобальные явления на Земле, результаты космических исследований используют на Земле специалисты в разных областях народного хозяйства; техническая – исследования веществ, живой и неживой природы в условиях космоса и другие.

В наше время полеты космических аппаратов стали делом обыденным. Десятки спутников различного назначения постоянно движутся в околоземном пространстве. Они осуществляют связь на огромном территориях земной поверхности; передают данные о перемещениях циклонов и антициклонов в атмосфере, необходимые для точного предсказания погоды; ведут наблюдения за процессорами в околоземном пространстве и выполняют массу другой полезной работы. Спутниковое телевидение и спутниковая антенна стали такими же привычными, как радио или телефон.

С течением времени происходят изменения в жизни планет. Метеориты бомбардируют их поверхность, изменяя облик планет.

Миллионы лет назад карта нашей Земли выглядела совершенно по-другому. Ученые путем исследований, расчетов доказали, что двести миллионов лет назад вся суша земного шара представляла собой единый материк, который потом раскололся на части. Происходит и сейчас перемещение материков друг относительно друга.

Пройдут миллионы лет, и наши далекие потомки глобус Земли будут видеть иным.

“Космос для науки, только для мирных целей, на благо человека, неутомимо разгадывающего сокровенные тайны природы, - вот тот путь, по которому развиваются и осуществляются советские космические исследования” – С. П. Королев.

**Литература.**

1. “Я познаю мир. Космос”, Москва, 2002 г.
2. “Энциклопедия для детей. Аванта плюс. Техника. Том 14”, Москва, 2000 г.
3. “Энциклопедия для детей. Аванта плюс. Физика. Том 16, часть первая”, Москва, 2000 г.
4. “Энциклопедия для детей. Аванта плюс. Человечество XXI век. Дополнительный том”, Москва, 2003 г.